

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

- 10 Es ist demnach eine Situation betroffen, bei der eine analoge Teilnehmerleitung eines Fernsprechvermittlungssystems gemeinsam von einem analogen Fernsprechgerät und einer Datenendeinrichtung genutzt wird, wobei der Anschluß der Datenendeinrichtung an die Teilnehmerleitung über ein Modem erfolgt. Das
- 15 Modem (Modulator/Demodulator) ist eine Datenübertragungseinrichtung, die dazu dient, die von der Datenendeinrichtung gelieferten digitalen Signale in übertragungstechnisch vorteilhafte Leitungssignale zu wandeln, die den elektrischen Bedingungen analoger Fernsprechverbindungen entsprechen bzw. eine
- 20 Rückwandlung solcher Signale in Digitalsignale vorzunehmen. In diesem Zusammenhang werden die Daten Trägersignalen aufmoduliert, wobei unterschiedliche Modulationsverfahren zur Anwendung kommen.
- 25 Als solcher Art angeschlossene Datenendeinrichtung kommt beispielsweise ein Personal Computer (PC) in Frage.

Bei den bisher bekannten Datenübertragungen derart ange-  
schlossener Datenendeinrichtungen über das Fernsprechnetz,  
sogenannte Modemübertragungen, erfahren die Daten in den  
Teilnehmeranschlußeinheiten der Fernsprechvermittlungsanlage  
dieselbe Behandlung wie die Sprachsignale, nämlich eine Band-  
begrenzung auf weniger als 4 kHz, eine Analog/Digitalwandlung  
und eine Codierung gemäß einer nichtlinearen Kennlinie (A-law  
bzw.  $\mu$ -law), um die Bitübertragungsrate entsprechend der be-  
grenzten zur Verfügung stehenden Übertragungsbandbreite zu  
reduzieren.

5

10

15

30

35

5

10

15

20

25

30

35

- Es wird die Modemkommunikation einer Datenendeinrichtung, die an die Fernsprechvermittlungsstelle LE1 angeschlossen ist, mit einer Datenendeinrichtung erläutert, die an die Fernsprechvermittlungsstelle LE2 angeschlossen ist. Bei diesen
- 5 Datenendeinrichtungen kann es sich beispielsweise um die Personal Computer PCa und PCb handeln. Diese sind jeweils über ein Modem Moda bzw. Modb an eine analoge Teilnehmerleitung TLa bzw. TLb angeschlossen, durch die eine Verbindung mit der Teilnehmeranschlußschaltung TLMAa der Vermittlungsstelle LE1
- 10 bzw. TLMAb der Vermittlungsstelle LE2 hergestellt ist. Diese Teilnehmeranschlußleitungen TLa, TLb dienen auch und in erster Linie der Verbindung eines Fernsprechendgerätes Tela bzw. Telb mit den genannten Teilnehmeranschlußschaltungen.
- 15 Hier interessierende Teile der Teilnehmeranschlußschaltungen sind eine Gabelschaltung Ga bzw. Gb für den Zweidraht-/Vierdrahtübergang von der Teilnehmerleitung zu den vierdrähtigen Übertragungszweigen der Vermittlungsstelle, in diesen Vierdrahtzweigen liegende Verstärker V sowie im Sendezweig ein
- 20 Analog/Digital-Wandler AD und im Empfangszweig ein Digital/Analog-Wandler DA. Weiterer Bestandteil sind ein digitaler Signalprozessor DSP, dem die Ausgangssignale des Analog/Digital-Wandlers AD zugeführt werden, und der dem Digital/Analog-Wandler DA Digitalsignale zuführt. Vermittlungsstel-
- 25 lenseitig steht der digitale Signalprozessor DSP einerseits mit dem Koppelnetz SNa bzw. SNb der betreffenden Fernsprechvermittlungsstelle in Verbindung, andererseits bildet er eine Schnittstelle zu einem Datennetz DN, beispielsweise ein ATM-Netz oder dem Ether-Netz.
- 30 Als Bestandteil der Teilnehmeranschlußschaltungen ist außerdem noch ein Controller CTR dargestellt, der den digitalen Signalprozessor DSP steuert und Signalisierungsinformationen für die Herstellung von Fernsprechverbindungen liefert, in
- 35 welchem Zusammenhang er mit dem entsprechenden Controller der Vermittlungsstelle des gerufenen Teilnehmers über eine zwi-

002080" 60/EE960

schen den beiden Vermittlungsstellen bestehende Signalisierungsverbindung kommuniziert.

Die Teilnehmerstrecke ÜB zwischen den beiden Vermittlungsstellen LE1 und LE2 ist über Anschlußschaltungen TLMDa bzw. TLMDb an die Koppelnetze dieser Vermittlungsstellen angeschlossen.

Bei einer Verbindung der Datenendeinrichtung PCa mit der Datenendeinrichtung PCb werden die von diesen Datenendeinrichtungen gelieferten digitalen Daten im Modem Moda bzw. Modb in Analogsignale umgewandelt und für die Übertragung auf der Teilnehmerleitung TLa einer Trägerschwingung aufmoduliert. Bei bisherigen Modemverbindungen, bei denen die Behandlung der Datensignale in den Einrichtungen der Fernsprechvermittlungsstelle und auf dem Übertragungsweg dieselbe Behandlung erfuhren wie Sprachinformationen des Fernsprechverkehrs hatte diese Trägerfrequenz im Hinblick auf die begrenzte Übertragungsbandbreite für Sprachinformationen von 3 kHz eine Frequenz von z.B. 2,6 kHz. In der Teilnehmeranschlußschaltung TDLMa werden diese in Form von Analogsignalen übertragenen Daten durch den Analog/Digital-Wandler ADA einer Analog-/Digital-Wandlung unterworfen. Die Abtastrate bisheriger Analog/Digital-Wandler betrug 8ksamples/s, womit nach einer Kompression entsprechend einer nichtlinearen Kennlinie in eine 8 Bit pro Codewort verwendende Codedarstellung die Standardübertragungsbitrate von 64 kBit/s für Fernsprechverbindungen eingehalten war.

Erfindungsgemäß erfolgt nun aber bei der Analog/Digital-Wandlung eine Abtastung der von der Datenendeinrichtung gelieferten Daten entsprechenden Analogsignalen mit einer wesentlich über die Abtastrate für Sprachinformationen liegenden Abtastrate, nämlich beispielsweise mit 64 ksamples/s. Die Codierung der Digitalsignale erfolgt dabei gemäß einer linearen Kennlinie mit beispielsweise mit 16 Bit. Diese Digitalsignale werden über den digitalen Signalprozessor dem Datennetz

002080-507EE960

DN zugeführt, in dem unter den genannten Voraussetzungen eine Datenübertragung mit einer Übertragungsrate von ca. 1 Mbit/s stattfinden kann.

- 5 Die hier genannten Maßnahmen für die Behandlung der von den Datenendeinrichtungen stammenden Daten, nämlich die Abtastung mit höherer Abtastrate und die Vermeidung der für die Sprachsignalinformationen vorgesehenen Kompression könnten auch alternativ zur Anwendung kommen, wenn niedrigere Datenübertragungs-  
10 gungsraten ausreichend sind.

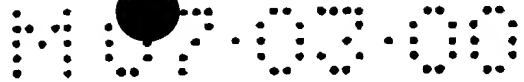
- Da in der Praxis die Analog/Digital-Wandlung der Sprachinformationen mit demselben Analog/Digital-Wandler ADA erfolgt, werden die dementsprechenden Digitalsignale im digitalen Signalprozessor so bearbeitet, daß sie den unveränderten und  
15 international standardisierten Übertragungsverhältnissen für die Fernsprechsinalübertragung entsprechen, d.h. auf 8000 Abtastproben pro Sekunde reduziert und entsprechend einer nicht linearen Kennlinie auf eine Codedarstellung von 8 Bit  
20 umfassenden Codeworten komprimiert. Auf der Gegenseite, d.h. in der Teilnehmerschaltung TLMAb und dem Modem Modb spielen sich entsprechende Vorgänge ab.

- Für die Analog/Digital-Wandlung kommen an sich beliebige  
25 Wandlerprinzipien in Frage, sofern sie nur die hohen Abtastraten in Form eines Vielfachen von 8000 Abtastproben pro Sekunde und die Darstellung der Digitalsignale als Codeworten mit mehr als 8 Bit gestatten. Besonders geeignet in diesem Zusammenhang ist allerdings ein sogenannter Sigma/Delta-  
30 Wandler, der mit einer sehr hohen Abtastrate (10 MHz) arbeitet, jedoch nur ein oder zwei Bit zur Digitalsignaldarstellung verwendet. Mit Hilfe des digitalen Signalprozessors wird in diesem Fall anschließend eine Dezimation auf eine niedrigere Abtastprobenzahl und eine Änderung der Codedarstellung  
35 auf Codeworte von beispielsweise 16 Bit erreicht.

002080"602EE560

- 5 Sofern auf der Gegenseite einer Modemverbindung noch mit konventioneller Hardware gearbeitet wird, kann selbstverständlich auch bei Einsatz der beschriebenen Teilnehmerschaltung nach wie vor die Datenübertragung über das Fernsprechnetzerfolgen, wozu der digitale Signalprozessor DSP die vom Analog/Digital-Wandler gelieferten Digitalsignale entsprechend der niedrigen Übertragungsbandbreite und Übertragungsbitrate bearbeitet, wodurch allerdings die Vorteile, die der neue Analog/Digital-Wandler bietet, nicht ausgenutzt werden.

004080" 60/EE960



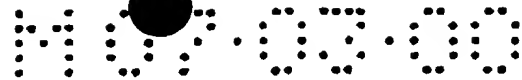
## Patentansprüche

1. Verfahren zur Behandlung von durch ein analoges Fern-  
sprechendgerät gelieferten Fernsprechsignalen und von durch  
5 eine Datenendeinrichtung gelieferten Daten in der Teilnehmer-  
anschlußschaltung eines zumindest in Teilbereichen für eine  
Datenübertragung ausgenutzten digitalen Fernsprechvermitt-  
lungssystems, an die das Fernsprechendgerät direkt und die  
Datenendeinrichtung unter Zwischenschaltung eines Modems über  
10 eine gemeinsame analoge Teilnehmerleitung angeschlossen sind,  
dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die von der  
Datenendeinrichtung (PCa, PCb) gelieferten Daten bei der er-  
forderlichen Analog/Digital-Wandlung einer Abtastung mit ei-  
ner Abtastrate unterworfen werden, die über der für Fern-  
15 sprechinformationen erforderlichen Abtastrate liegt und/oder  
die von der Datenendeinrichtung gelieferte Daten repräsentie-  
renden Abtastwerte eine Codierung gemäß einer linearen Kenn-  
linie erfahren, und daß die solcher Art behandelten von der  
Datenendeinrichtung stammenden Daten direkt einem Datenüber-  
20 tragungsnetz (DN) zugeführt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-  
net, daß die von den Datenendeinrichtungen (PCa, PCb) ge-  
25 lieferten Datensignale für die Übertragung auf der Teilneh-  
merleitung (TL) einem Trägersignal aufmoduliert sind, dessen  
Frequenz über dem für die Übertragung der Fernsprechschnale  
zugelassenen Frequenzband liegt.

3. Teilnehmeranschlußschaltung für die Behandlung von durch  
30 ein analoges Fernsprechendgerät gelieferten Fernsprechsiga-  
len und von durch eine Datenendeinrichtung gelieferten Daten  
in der Teilnehmeranschlußschaltung eines zumindest in Teilbe-  
reichen für eine Datenübertragung ausgenutzten digitalen  
Fernsprechvermittlungssystems, an die das Fernsprechendgerät  
35 direkt und die Datenendeinrichtung unter Zwischenschaltung  
eines Modems über eine gemeinsame analoge Teilnehmerleitung  
angeschlossen sind, gekennzeichnet durch einen Ana-





log/Digital-Wandler mit einer über der für Fernsprechinfor-  
mationen erforderlichen hohen Abtastrate, dem sowohl die von  
dem Fernsprechendgerät (Tela, Telb) gelieferten Fernsprechs-  
signale als auch die von der Datenendeinrichtung (PCa, PCb) ge-  
5 lieferten Datensignale zugeführt werden, sowie durch einen  
digitalen Signalprozessor (DSP), der die von dem Ana-  
log/Digital-Wandler abgegebenen digitalen Signale zumindest  
sofern sie Fernsprechsignale repräsentieren auf die für die  
Übertragung vorgesehene Übertragungsbitrate reduziert und die  
10 Fernsprechsignale repräsentierenden Signale dabei einer Co-  
dierung gemäß einer nicht linearen Kennlinie unterwirft.

4. Teilnehmeranschlußschaltung nach Anspruch 3, dadurch  
gekennzeichnet, daß sie eine digitale Schnittstelle  
15 aufweist, über die die vom digitalen Signalprozessor abgege-  
benen Digitalsignale, sofern sie Signale der Datenendeinrich-  
tung repräsentieren, einem Datennetz (DN) zugeführt werden  
bzw. von dort kommende für die Datenendeinrichtung (PCa, PCb)  
bestimmte Datensignale dem digitalen Signalprozessor (DSP)  
20 zugeführt werden.

002080"602EE960

